TECHNICIEN TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2ème CLASSE

CONCOURS EXTERNE SESSION 2014

Rédaction d’un rapport technique portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt. Ce rapport est assorti de propositions opérationnelles.

Durée : 3 heures
Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : METIERS DU SPECTACLE

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

⬩ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni votre numéro de convocation, ni signature ou paraphe.

⬩ Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, …) **autre que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier** ne doit apparaître dans votre copie.

⬩ Seul l’usage d’un stylo à encre soit noire, soit bleue est autorisé (bille non effaçable, plume ou feutre). L’utilisation d’une autre couleur, pour écrire ou pour souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l’utilisation d’un surligneur.

⬩ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l’annulation de la copie par le jury.

⬩ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 21 pages

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué

Vous êtes technicien principal territorial de 2ème classe chargé de l'entretien des salles de spectacles de la communauté urbaine de TECHNICO et en particulier du HALLE, une salle non équipée de 5 000 places qui accueille des grosses productions se déplaçant avec tout leur matériel technique. La structure est accrochée par des moteurs à la charpente de la salle. Les opérations sont dirigées par les riggers de la tournée, accueillis par les riggers de la salle. Ils évoluent en hauteur grâce à des équipements de protection individuelle (EPI).

A la suite d'un accident survenu lors de la préparation d'un concert en France, le président délégué aux équipements de la communauté urbaine de TECHNICO s'interroge sur la mise en place de nouveaux équipements, notamment pour les travaux en hauteur, de manière à renforcer l'efficacité du dispositif de sécurité existant sur les montages des grosses productions dans des salles de spectacle.

Dans un premier temps, votre directeur technique vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents ci-joints, un rapport technique portant sur les équipements contre les risques de chute existants dans le monde du spectacle.

8 points

Dans un deuxième temps, il vous demande d'établir un ensemble de propositions opérationnelles précisant la démarche à mettre en place pour aboutir à la mise en œuvre effective et concrète d'un équipement de protection collective dans cette salle.

12 points

Pour traiter cette seconde partie, vous mobiliserez également vos connaissances.

Liste des documents joints :

Document 1 : « Cablenet » – Site internet : slingco.com – janvier 2014 – 4 pages

Document 2 : « Safety rig by Stacco » – Site internet : stacco.com – 15 avril 2012 – 1 page

Document 3 : « Les risques de chutes de hauteur » – Centre Médical de la Bourse – Médecine et santé au travail – Site internet : cmb-santé.fr – 5 janvier 2011 – 3 pages

Document 4 : « Mise en œuvre des filets de sécurité en grandes nappes » – Recommandation R446 – INRS – décembre 2009 – 7 pages

Document 5 : « Cadre règlementaire du travail en hauteur » – Site internet : inrs.fr – décembre 2012 – 3 pages

Document 6 : « Données budgétaires de la salle de spectacle » – Communauté urbaine de TECHNICO – 30 mai 2012 – 1 page

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Document 1
« Cablenet » – Site internet : slingco.com – janvier 2014

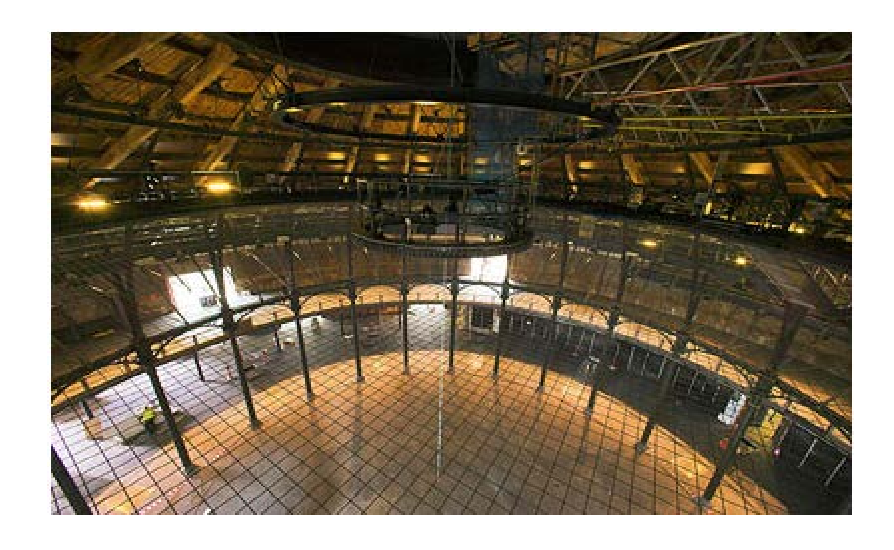
CONNAITRE CABLENET



Le virtual floor® de Cablenet, une plateforme d'accès en hauteur tressée de câbles, a eu un impact majeur sur la conception audio, non seulement dans les théâtres et autres lieux dédiés à la mise en scène tels que les lieux multiculturels et centres d'art, mais aussi dans des écoles et pour des applications extérieures.

Plutôt que d'avoir à incorporer des structures de plateforme fixe ou de monter des tours d'échafaudages pour fournir un accès aérien à l'équipement d'éclairage et de suspension, les architectes et consultants de théâtre peuvent désormais installer un grillage Cablenet englobant, capable de couvrir un théâtre complet, même tout un hall d'exposition.

Ces plateformes permanentes en hauteur sont virtuellement invisibles du sol et ne projettent aucune ombre depuis les éclairages installés au-dessus. Le plus important est que le **virtual floor®** de Cablenet est assez robuste pour supporter le poids des ingénieurs du son et de l'éclairage, et fournit la plateforme parfaite aux monteurs pour suspendre le matériel.



APPLICATIONS

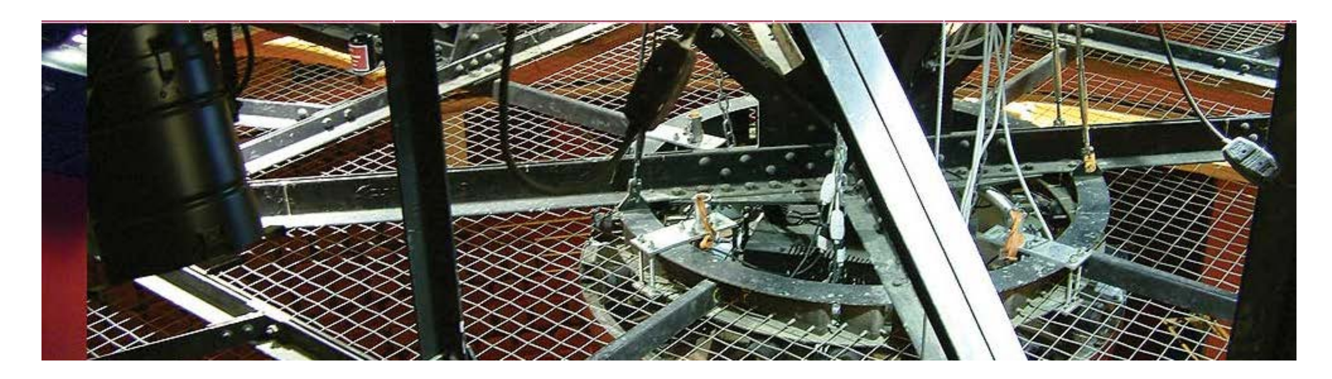


Pratiquement toute disposition ou forme de lieu peut être équipée et les installations de plateformes Cablenet vont de petites plateformes virtual floor® compactes à des plateformes couvrant des milliers de mètres carrés. La flexibilité inhérente du système Cablenet suppose qu'elle peut aussi s'accommoder de dispositifs existants tels que des colonnes ou autres supports structuraux, la rendant idéale pour des bâtiments anciens.

Nous travaillons en partenariat étroit avec des architectes, des consultants en théâtre et des entrepreneurs, et nous pouvons apporter tous les conseils et aides que vous souhaitez, depuis les calculs d'effort et modélisation informatique jusqu'à la conception, construction et installation du système Cablenet complet.

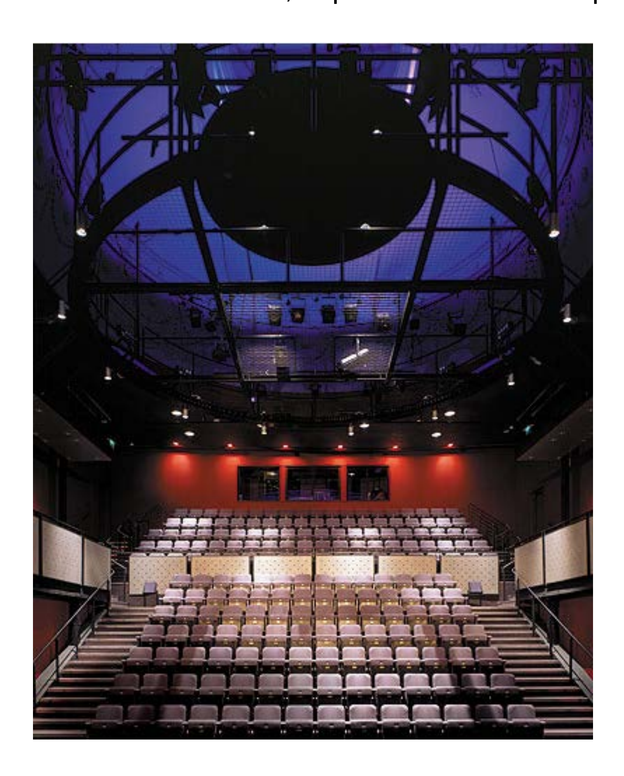


CONCEPT

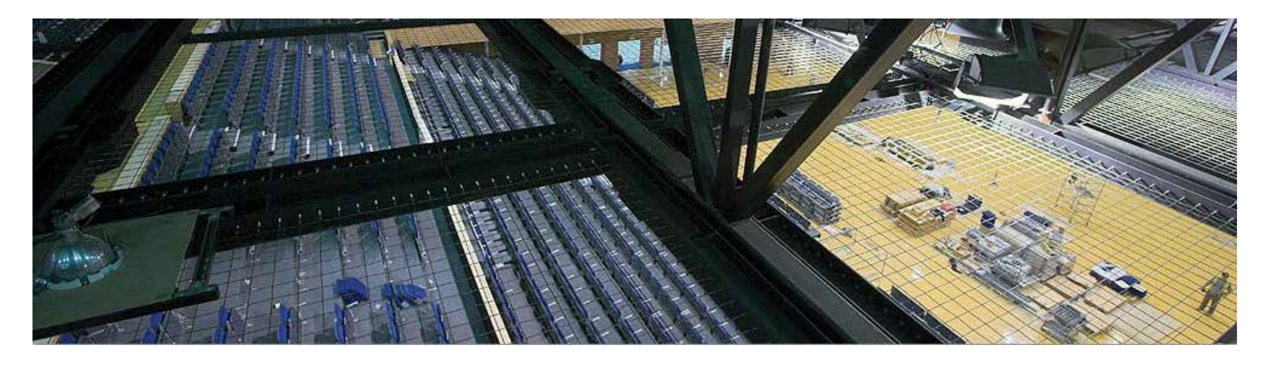


Depuis son introduction au Royaume Uni en 1997, des douzaines d'installations de Cablenet ont été réalisées, allant de petits virtual floor® auto-contenus à des plateformes en hauteur couvrant plusieurs centaines de mètres carrés. Les installations ont impliqué la conception de grillages de fil tendu incorporés dans un immeuble vieux de 300 ans, s'accommodant des décorations, plafonds et poutres existants. D'autres ont pu permettre l'abaissement ou l'élévation de la plateforme Cablenet elle-même.

L'expérience, accumulée par des installations telles que celles-ci, a mené au premier projet en Europe continentale, un record de **virtual floor®** impliquant une surface totale du grillage de 2 500m2, l'équivalent d'une douzaine de courts de tennis. Ce projet, sûrement le système de grillage tendu le plus grand du monde, a été commissionné par la société espagnole IFEMA, pour faire partie de l'extension de l' « Auditorio de Puerta Norte » à la Feria de Madrid, le premier Centre d'Exposition en Espagne.

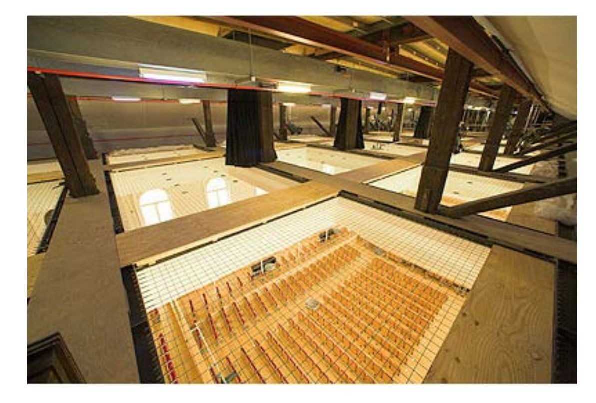


PERSONNALISE OU MODULAIRE ?

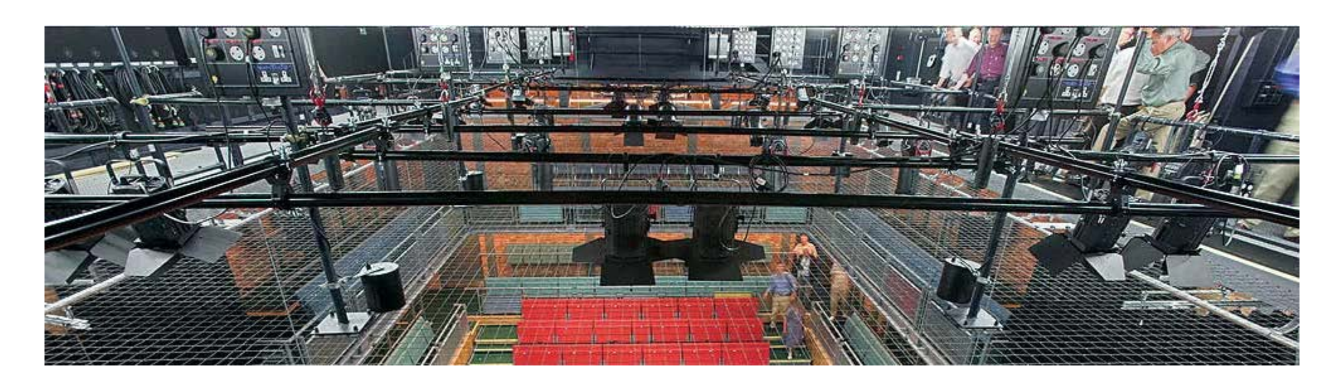


Il y a deux types de base du système Cablenet : le système à châssis simple qui implique la conception personnalisée d'un virtual floor® pour s'adapter à des formes, des tailles et spécifications non standards ; et le système modulaire, dans lequel plusieurs grillages standards sont installés, un à un, afin de remplir l'espace requis

Chaque type de Cablenet a ses propres avantages. Bien qu'un châssis de **virtual floor®** individuel soit limité à 625 m2, il sera relativement léger et ne nécessitera que peu d'infrastructure intrusive. D'autre part, le grillage modulaire fournit une capacité de charge plus élevée et peut s'accommoder de n'importe quelle taille d'installation, mais ces Cablenet sont plus lourds et réduisent les possibilités d'éclairage.



MODELISATION INFORMATIQUE



D’après les calculs initiaux et la modélisation informatique de la conception, construction et installation de la structure métallique et du câble, la création du virtual floor® Cablenet est un processus complexe exigeant une équipe d’ingénieurs hautement qualifiée. Les qualifications de nos ingénieurs sont bien sûr essentielles dans la conception d’une plateforme en hauteur, mais tout aussi importante est l’expérience acquise durant les installations elles-mêmes.

La conception du grillage Cablenet doit prendre en compte les spécifications de l’évènement. Celles-ci, normalement spécifiées par le consultant de théâtre, incluront le nombre de personnes à supporter, si l’éclairage est suspendu au-dessus ou au-dessous et s’il y a une demande de suspension. Les autres considérations incluront la taille, l’inclinaison et même la couleur du câble.

A l’aide de ces spécifications importantes, une conception initiale est modélisée pour définir les charges de déflexion ponctuelles et les charges réparties et, une fois que tout est résolu, la conception de Cablenet peut prendre forme.

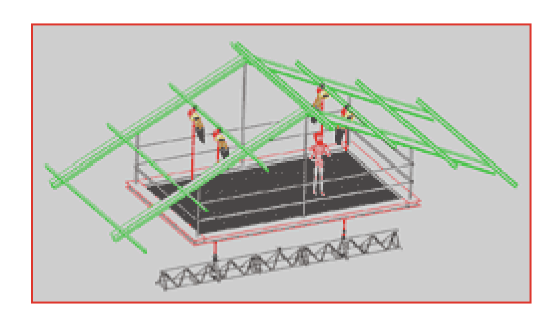


Document 2
« Safety rig by Stacco » – Site internet : stacco.com – 15 avril 2012

L'équipement indispensable pour évoluer avec facilité et en toute sécurité en hauteur !

Principe

Conçu sur la base d'un maillage bi-directionnel, le filet de sécurité utilise les caractéristiques propres aux câbles pour répartir et transmettre les charges vers la structure porteuse du bâtiment, réalisant ainsi un plancher technique praticable sans pour autant empêcher les liaisons entre le sol et la charpente.

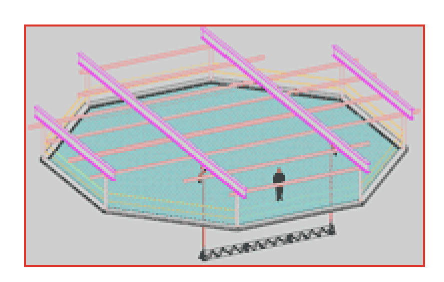


Outre l'aspect novateur du concept, ce produit améliore considérablement les conditions de travail sur le plan sécuritaire. En effet, le filet de sécurité a pour but de permettre au personnel travaillant en charpente d'évoluer en toute sécurité.

Applications

Le Safety Rig permet l'accrochage d'éléments de constructions, d'équipements techniques et / ou de décoration, souvent mis en place de manière temporaire et interchangeable, tout en facilitant leur réglage en hauteur.

Il est donc parfaitement adapté aux travaux de maintenance et de réglage ainsi qu'aux installations et / ou configurations susceptibles d'être modifiées et déplacées régulièrement.



Ce dispositif est, dans un premier temps, destiné à équiper les salles de spectacles et les bâtiments dans le cadre d'applications fixes (fixation sur les structures porteuses du bâtiment : charpente, portique ou équivalent).

Par la suite, des versions itinérantes pourront être utilisées sur tout type de chantier où la hauteur peut constituer un facteur de risques.

Avantages

- Augmentation considérable de la sécurité au travail
- Gain de productivité découlant du facteur ergonomique lors de la réalisation d'installations

En effet, une étude de rentabilité nous a permis de démontrer que, pour une salle de spectacles accueillant en moyenne 200 manifestations par an, l'amortissement d'un tel filet serait obtenu après une période d'exploitation de 7 mois.

Document 3
« Les risques de chutes de hauteur » – Centre Médical de la Bourse – Médecine et santé au travail – Site internet : cmb-santé.fr – 5 janvier 2011

RISQUE DE CHUTE DE HAUTEUR



De quoi s'agit-il ?

C'est une risque d'accident qui résulte du contact brutal d'une personne avec le sol ou un objet (un appareil, un meuble, une machine…) au cours de la chute.

Les conséquences de ce risque peuvent être très graves, d'autant plus si le dénivelé est important.

Quels sont les métiers exposés ?

Exposition élevée	Exposition moyenne
Constructeur décors	Artificier
Technicien structure	Technicien son
Rigger	Perchiste/Perchman
Machiniste spectacle vivant	Régisseur spectacle vivant
Technicien lumière	Technicien maintenance
Machiniste prise de vues	Chauffeur
Electricien	Backliner
Cadreur	

Que dit la réglementation ?

Voici quelques références au Code du travail, vous pouvez le retrouver sur www.legifrance.gouv.fr

Travail en hauteur : articles R. 4323-58 à R.4323-105 du Code du travail.

- **Travaux réalisés à partir d'un plan de travail :** articles R. 4323-58 à R. 4323-61 du Code du travail

Les travaux temporaires en hauteur sont réalisés sur des plans de travail qui prennent en compte la sécurité des salariés

- **Travaux réalisés au moyen d'équipements de travail :** articles R. 4323-62 à R. 4323-64 du Code du travail

Les échelles, escabeaux et marchepieds sont utilisés uniquement de manière ponctuelle en cas d'impossibilité technique de recourir à un équipement de protection collective.

- **Conditions générales de travail, d'accès et de circulation en hauteur :** articles R. 4323-65 à R. 4323-68 du Code du travail

Le travail réalisé ne doit pas conduire à enlever temporairement les dispositifs de protection collective mis en place pour éviter les chutes.

- **Échafaudages :** articles R. 4323-69 à R. 4323-80 du Code du travail

Les échafaudages doivent être manipulés par des personnes compétentes en la matière et formées à leur utilisation.

Situations dangereuses : quand les salariés sont-ils exposés à ce risque ?	Mesures de prévention : Comment prévenir ce risque ?
Thèmes transversaux :	
Co-activité : absence de coordination entre les différentes entreprises présentes, entre les différents corps de métiers, absence de plan de prévention, absence de communication	▪ Préalablement à l'inspection commune, chaque entreprise détermine les activités pouvant générer des risques, ▪ Établir un plan de prévention et communiquer les informations à l'ensemble des intervenants, ▪ Elaborer les procédures et consignes adaptées, ▪ Rédiger les documents spécifiques (plan de prévention), ▪ Assurer un suivi des travaux.
Travail isolé : personne hors de vue, hors de portée de voix, absence de signal d'alerte en cas d'accident	▪ Éviter l'isolement et trouver des solutions pour le réduire même partiellement, ▪ Privilégier le recours téléphonique au hiérarchique ou à un collègue, ▪ Partager le retour d'expérience sur les problèmes rencontrés par chacun, ▪ Prévoir des procédures de secours en cas d'incident, ▪ Fournir un dispositif d'appel pour travailleur isolé (DATI) ou tout autre moyen de communication
Organisation du travail : contrainte de temps, travail en urgence, précipitation, contrainte économique, charge mentale (vigilance, concentration accrue…), travail de nuit	▪ Organiser la formation professionnelle ▪ Organiser l'accueil aux postes de travail ▪ Mettre en place des moyens de communication ▪ Privilégier les EPC aux EPI
Éclairage : obscurité, faible lumière, éblouissement	▪ Éclairer convenablement les équipements de travail et assurer l'entretien régulier du matériel d'éclairage, ▪ Adapter l'éclairage à l'environnement de travail, ▪ Utiliser des équipements de protection individuelle adaptés (lunettes appropriées lors des travaux extérieurs...).
Environnement : condition climatique, bruit, méconnaissance des lieux, lieux non adaptés, conditions exceptionnelles (tempête, températures extrêmes, …)	▪ Interdire les travaux en hauteur si les conditions météorologiques ou liées à l'environnement peuvent compromettre la santé et la sécurité des travailleurs
Information, formation du personnel : personnel non sensibilisé au risque lié aux chutes de hauteur, absence de personne compétente et formée au montage des structures, absence d'organisation des secours, absence de formation à l'utilisation du matériel.	▪ Former les salariés au montage et démontage des échafaudages, au travail avec des cordes, aux règles de sécurité, aux premiers secours.
Équipement de protection: absence d'équipement de protection collective (EPC) et/ou individuelle (EPI), utilisation d'équipement personnel, équipement inadapté, inopérant (harnais, longe, chaussure de sécurité…),	▪ Privilégier les EPC aux EPI, ▪ Assurer l'entretien et la vérification périodique des équipements de protection.

Thèmes spécifiques :

Zone présentant des parties en contrebas : quai, fosse, trémie, tranchée **Zone présentant des parties en hauteur** : structures fixes (grill, passerelles, …), structures démontables (décors, échafaudages, ponts, …), monuments, bâtiments, engins d'élévation, décors naturels (falaise,…) véhicules techniques, …	**Organisationnels :** ▪ Supprimer ou réduire la hauteur quand cela est possible ▪ Éviter le travail en hauteur grâce à l'utilisation de matériels spécifiques (matériel télescopique, machines à bras articulés…) ▪ Recourir à une entreprise extérieure compétente pour certains travaux en hauteur et / ou confier le montage et démontage des échafaudages à un salarié compétent et formé, ▪ Baliser le pourtour des zones de travail en contrebas (tranchée, fosse,…) : périmètre de sécurité ▪ Maintenir le matériel en conformité et le contrôler régulièrement, **Techniques – EPC :** ▪ Mettre en place des protections collectives : main courante, garde corps, si ce n'est pas possible mettre un dispositif de recueil souple pour éviter les chutes de plus de 3 mètres **Techniques – EPI :** ▪ Prévoir des EPI : harnais antichute, baudriers, longes, cordes, casques, lunettes, gants… **Formation, information, sensibilisation :** former les salariés au montage et démontage des échafaudages, au travail avec des cordes, aux règles de sécurité, aux premiers secours.
Moyen d'accès : équipements inadaptés (chaises, cartons, empilement d'objets divers), non stables, mobiles (utilisation d'une échelle, d'un escabeau, d'un échafaudage)	**Organisationnels :** ▪ Ne pas utiliser des moyens de fortune (cartons,…) ▪ Maintenir le matériel en conformité et le contrôler régulièrement, ▪ Confier le montage et démontage des échafaudages à un salarié compétent et formé. **Techniques – EPC :** ▪ Mettre en place des protections collectives : main courante, garde corps, si ce n'est pas possible mettre un dispositif de recueil souple pour éviter les chutes de plus de 3 mètres ▪ Ne pas utiliser les échelles, escabeaux et marchepieds sauf en cas d'impossibilité technique de recourir à un équipement collectif ou lorsque l'évaluation des risques démontre que c'est un risque faible et qu'il s'agit de travaux de courte durée ; utiliser des échelles dans des conditions de sécurité pour éviter qu'elles ne glissent ou ne basculent ▪ Ne pas utiliser les cordes sauf en cas d'impossibilité technique de recourir à un équipement collectif. **Techniques – EPI :** ▪ Harnais antichute, baudriers, longes, cordes, casques, lunettes, gants,… **Formation, information, sensibilisation :** Former les salariés au montage et démontage des échafaudages, au travail avec des cordes, aux règles de sécurité, aux premiers secours.
Circulation : encombrement (accumulation d'objets qui gènent la circulation : cartons, matériel, câbles), passages étroits ou inadaptés **Etat du sol** : sol dégradé, sol glissant, (liquide sur le sol, condition climatique), ou instabilité du sol, pente et dénivelé, défaut de résistance **Condition d'utilisation du matériel** : sol et/ou un support instable, non respect des consignes de sécurité, mauvais entretien	**Organisationnels :** ▪ Laisser les zones de circulation libres et propres, ▪ Maintenir le matériel en conformité et le contrôler régulièrement, ▪ Confier le montage et démontage des échafaudages à un salarié compétent et formé. **Techniques – EPC :** ▪ Mettre en place des protections collectives : main courante, garde corps, Dispositif de recueil souple pour éviter les chutes de plus de 3 mètres **Techniques – EPI :** ▪ Prévoir des EPI : harnais antichute, baudriers, longes, cordes, casques, lunettes, gants **Formation, information, sensibilisation**

Pour tout complément d'information ou question relative aux risques de chutes de hauteur n'hésitez pas à contacter votre médecin du travail ou la Conseillère en Prévention des Risques Professionnels du CMB à intervention@cmb-sante.fr

Document 4
« Mise en œuvre des filets de sécurité en grandes nappes » – Recommandation R446 – INRS – décembre 2009



Recommandation R446 adoptée par le comité technique national du bâtiment et des travaux publics lors de sa réunion du 14 mai 2009.

Cette recommandation annule et remplace la recommandation R 305 approuvée par les comités techniques nationaux du bâtiment et des travaux publics le 18 novembre 1987.

CNAMTS (Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés) Direction des risques professionnels

Sommaire

1. Préambule

Cette recommandation, après avoir rappelé la priorité qui doit toujours être accordée aux équipements de travail assurant une protection collective des salariés et la nécessité d'effectuer une évaluation préalable des risques, recommande aux chefs d'entreprises dont tout ou partie du personnel relève du régime général de la sécurité sociale, d'appliquer les mesures suivantes qui permettent aux salariés d'intervenir dans les meilleures conditions de sécurité et de protection de la santé lors du montage, de l'utilisation et du démontage des filets de sécurité en grandes nappes.

Ces dispositions sont également utiles aux maîtres d'ouvrage et aux coordonnateurs en matière de sécurité et de protection de la santé, notamment pour l'élaboration de leurs PGC (plan général de coordination santé-sécurité).

2. Champ d'aplication

Ce texte est applicable à tous les chefs d'entreprise des industries du bâtiment et des travaux publics dont le personnel relève en totalité ou en partie du régime général de la sécurité sociale et met en œuvre (montage/démontage) ou utilise des filets en grandes nappes tendus horizontalement (ou dans un plan sensiblement horizontal).

3. Objet de la recommandation

Cette recommandation a pour objet de favoriser une mise en œuvre efficace des mesures législatives ou réglementaires en vigueur. Elle vise à réaliser la protection des travailleurs contre les conséquences des chutes de hauteur soit lors du montage/démontage de charpentes soit lors de travaux et/ou interventions sur couvertures, par exemple. Elle a également pour objet d'assurer la sécurité des opérateurs qui installent, déplacent ou déposent les filets.

Elle ne traite pas des protections périphériques qui doivent accompagner les filets de sécurité.

4. Principes de prévention

Le filet de sécurité est un dispositif de protection collective qui n'empêche pas les chutes. Il ne fait que les arrêter et en diminuer les conséquences.

Il est donc nécessaire de l'installer et de l'utiliser correctement en respectant les principes suivants :

- effectuer une évaluation préalable pour déterminer la meilleure organisation pour le travail en hauteur et l'équipement adapté,
- choisir du matériel conforme à la norme NF EN 1263-1 et validé par contrôle,
- monter les filets conformément au manuel d'instructions du fabricant,
- employer du personnel compétent (correctement formé) au montage, au contrôle, à l'entretien et au démontage des filets et des accessoires d'accrochage,
- assurer un suivi rigoureux du bon état et de la validité des filets.

Avant toute intervention en hauteur, le chef d'entreprise s'assure que :

- *les modes opératoires à mettre en œuvre sont définis et que les risques en sont analysés,*
- *les mesures appropriées pour éliminer ces risques (ou à défaut les réduire) sont prises,*
- *le personnel chargé de l'intervention possède les aptitudes et compétences requises,*
- *le personnel dispose des moyens nécessaires au bon déroulement de l'intervention et les utilise de façon conforme aux préconisations des fournisseurs.*

5. Présentation de l'équipement de travail filet de sécurité

Types de filet

Les filets à utiliser sont conformes à la norme NF E N 1263-1 Filets de sécurité.

Le contrôle de la fabrication est effectué selon l'une des méthodes prescrites dans l'annexe B à cette norme.

Le filet est constitué de matériaux à base de fibres de polypropène ou de polyamides. Son maillage, carré ou à losanges de côté au plus égal à 0,10m, est parfaitement homogène sur toute sa surface. Il est renforcé par une ralingue périphérique entrelacée au filet ayant une résistance à la rupture d'au moins 30 kN.

Marquage

Les filets de sécurité sont marqués du nom, de la marque du fabricant ou de l'importateur, des désignations et numéro d'identification, de l'année et du mois de fabrication et de la résistance minimum.

Ce marquage doit être permanent.

Les règles de marquage sont précisées dans la norme NF EN 1263-1.

Manuel d'instructions

Ce manuel, prévu dans la norme NF EN 1263-1, est établi par le fabricant ou son importateur. Il est relatif à l'utilisation et à la mise en œuvre des filets de sécurité et doit être joint à chaque fourniture de nappes de filets. Il doit être disponible en français et, si nécessaire, dans la langue de l'utilisateur et contenir au minimum les informations suivantes :

- montage, utilisation et démontage,
- stockage, entretien et vérification,
- dates d'essai des mailles d'essai,
- mise au rebut des filets (remplacement après usage ou utilisation après chute),
- signalisation de phénomènes dangereux (température, influence chimique),
- déclaration de conformité,
- résistances et écartements maximaux requis pour les points d'ancrage,
- hauteur de chute maximale,
- assemblage des filets de sécurité (entre eux et sur structure),
- distance minimale sous le filet de sécurité (tirant d'air).

Commentaires

Le filet de sécurité est un équipement de travail. Il est donc soumis aux obligations réglementaires relatives aux points suivants :

- l'adéquation,
- la solidité,
- le dossier technique,
- les vérifications,
- la conformité,
- la réception, le transfert de propriété,
- les utilisateurs multiples,
- la formation des utilisateurs.

6. Mesures de prévention

6.1. Besoins et contraintes du site

Avant toute installation de filets, le chef d'entreprise ou son représentant procède à une analyse des besoins, et des contraintes du site.

Si cette analyse est réalisée par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre, le chef d'entreprise s'assure de sa pertinence.

6.1.1. Les besoins

L'analyse des besoins doit notamment prendre en compte :

- Les conditions d'installation (hauteurs de chute, tirant d'air en cas de chute...),
- Les zones à protéger,
- les phasages et évolutions de la protection par filets,
- l'évaluation des charges susceptibles d'être recueillies,
- les conditions d'accès et d'approvisionnement,
- la présence successive ou simultanée de plusieurs entreprises,
- le nettoyage et l'inspection régulière des filets.

6.1.2. Les contraintes de site

L'analyse des contraintes liées à l'ouvrage et l'environnement doit notamment prendre en compte :

- la nature des travaux à réaliser, leur phasage et leur durée,
- les caractéristiques de l'ouvrage concerné et la nature des matériaux le constituant (photos, plans...),
- les restrictions par rapport aux possibilités d'accrochage,
- la localisation des obstacles à éviter (tuyauteries, gaines, escaliers...),
- les contraintes d'accès (horaires, circulation, zones d'intervention...) notamment pour l'utilisation d'une PEMP (plate forme élévatrice mobile de personnes) à la pose/dépose,
- les contraintes liées à la présence de lignes électriques, téléphone, à l'agressivité de l'environnement (produits ou atmosphères corrosifs par exemple)...
- les contraintes de circulation sous le filet.

6.2. Mesures techniques

6.2.1. Etude préalable

Cette étude préalable à l'installation prend en compte l'ensemble des besoins et des contraintes de site définies dans le cahier des charges :

- conception de l'installation (géométrie, constituants, supports, accrochage...),
- dossier technique (notes de calcul, plans d'exécution, calepinage, instructions spéciales relatives à l'installation spécifique du filet pour le montage prévu).

6.2.2. Dispositifs et techniques à utiliser

Les dispositions d'accrochage des filets doivent être conformes au manuel d'instructions du fabricant.

- Accrochage direct sur l'ossature
  - choisir des accessoires d'accrochage en complément des cordes d'attache (estropes et crochets, mousquetons ou manillons) suivant les préconisations du fabricant,
  - espacer les points d'accrochage comme indiqué dans le manuel d'instructions,
  - s'assurer de la résistance requise pour les points d'accrochage (6 kN pour une hauteur de chute de 3 m).
- Accrochage par l'intermédiaire d'un câble **métallique** solidaire de l'ossature
  - utiliser un câble de diamètre supérieur ou égal à 12 mm,
  - espacer les points d'accrochage du filet sur le câble de 0,80 m au maximum,
  - faire réaliser par une personne compétente une note de calcul du comportement du câble pour déterminer les efforts aux points d'ancrage intermédiaires et des extrémités,
  - choisir les accessoires d'accrochage,
  - s'assurer que le câble soit libre de coulisser sur les points d'accrochage à l'ossature.

6.3. Préparation de chantier

Avant le démarrage des travaux, prévoir notamment :

- l'approvisionnement,
- le phasage de pose et dépose,
- les circulations,
- les accès en zone protégée par les filets,
- l'accès exceptionnel au filet pour récupérer une victime ou évacuer les gravats.

Les configurations particulières doivent faire l'objet d'une étude spécifique préalable.

Méthode de mise en place et de dépose des filets

Les moyens d'accrochage et de dépose du filet doivent être étudiés préalablement à leur installation et les moyens de fortune doivent être rigoureusement proscrits.

A cette fin, étudier pour la mise en place et la dépose des filets une méthode visant à éviter les risques de chute et faisant appel :

- en priorité, à l'utilisation de PEMP (plate-forme élévatrice mobile de personnel),
- à défaut, à l'utilisation de systèmes d'arrêt de chutes (par exemple harnais avec anti-chute à rappel automatique et absorbeur d'énergie).

Dans ce cas, s'assurer de la présence et de la résistance de points d'ancrage, de la sécurité d'accès à ces points et de la continuité de la protection,

- pour la dépose, à l'utilisation de perche pour couper les estropes par exemple.

6.4. Pose et déplacement des filets

L'ensemble des dispositions rappelées ci-après doit être **conforme au manuel d'instructions du fabricant.**

- Placer les filets le plus près possible du plan de travail, de façon à réduire la hauteur de chute.

La hauteur maximale de chute est définie à l'article R. 4323-59 du code du travail : « ...des dispositifs de recueil sont installés de manière à permettre d'éviter une chute de plus de trois mètres ».

- Tendre les filets.
- Respecter sous l'ensemble du filet une hauteur libre suffisante.
- Réserver entre les nappes un recouvrement suffisant (supérieur à 2 m) ou réaliser un assemblage avec ralingues maille à maille avec des cordes de couplage de résistance à la rupture de 7,5 kN.
- Faire en sorte que l'espace libre entre les bords de la nappe et l'ossature ne puisse laisser passer un corps humain ou que la nappe déborde suffisamment la zone de travail (courbe de chute). Prévoir des protections périphériques.
- Déplacer les filets au fur et à mesure de l'avancement des travaux en utilisant des méthodes telles que le basculement, le glissement sur câbles, le roulement et en respectant les instructions et règles techniques définies en §5 et §6.3.

6.5. Réception des filets

Il est impératif de réceptionner les filets avant d'autoriser les travaux prévus sous leur protection.

Un procès-verbal (PV) est établi lors d'une visite commune entre le donneur d'ordres (en général l'utilisateur) et l'installateur (ou poseur). La vérification de la conformité de l'installation au dossier technique est indispensable.

Pour l'établissement du procès verbal, un modèle est proposé en annexe 2.

Le procès-verbal est établi par le poseur ou le donneur d'ordres (ou l'utilisateur), mais signé par les deux parties.

Le donneur d'ordres (en général l'utilisateur) veille au maintien des filets dans le même état de conformité et sans modification depuis la réception.

En cas de modification de l'installation, un nouveau procès-verbal est établi.

L'analyse des besoins et le procès-verbal de réception des filets doivent pouvoir être présentés à la demande du Service prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles de la Caisse régionale lors d'une visite de chantier.

6.6. Vérification régulière des filets en service

Le chef d'entreprise dont le personnel travaille avec la protection des filets doit s'assurer du maintien en bon état par une vérification régulière confiée à une personne compétente. Cette personne doit vérifier notamment au moins une fois par semaine le bon état des filets, leur tension, la bonne conservation des systèmes de fixation et des points

d'accrochage. Pendant les périodes de vent fort, vérifier quotidiennement l'état des estropes.

Il convient de :

- changer les nappes présentant une seule blessure de cordonnet ou une seule rupture de maille ou donnant des signes d'usure, ainsi que les nappes ayant récupéré un homme ou une masse au moins équivalente ; si une réparation doit être envisagée, la faire effectuer par le fabricant du filet ou par une personne spécialement formée ;
- renforcer ou remplacer, autant que de besoin, apparaux de fixation et points d'accrochage.

6.7. Utilisation des filets

L'entreprise qui travaille avec les filets en protection :

- s'assure que les vérifications régulières sont bien effectuées et enregistrées,
- protége les nappes de filets contre les projections de matières incandescentes provoquées par les travaux de soudage ou de découpage au chalumeau, contre les parties tranchantes et contre les produits ou atmosphères corrosifs,
- veille à la stabilité des matériels et produits entreposés en surplomb des filets,
- s'assure de la présence effective d'une protection collective (garde-corps ou filets sur consoles) en rive des plans de travail,
- s'assure du maintien de la hauteur libre suffisante sous le filet,
- enlève au fur et à mesure les matériels et matériaux tombés dans les filets.

Rappel : ne rien jeter dans un filet de sécurité.

6.8. Entretien et maintenance des filets hors utilisation

Respecter le manuel d'instructions du fabricant pour :

- le stockage (dans un lieu sec à l'abri de la lumière et des agents chimiques),
- les manutentions (éviter toute déchirure ou coupure des mailles ou simple blessure du cordonnet),
- les inspections et les vérifications,
- la mise au rebut.

6.9. Mise à disposition des filets pour plusieurs entreprises

S'il est prévu que plusieurs entreprises bénéficient de la protection par filets ou si le monteur est différent de l'utilisateur, les entreprises concernées transmettent leurs besoins au maître d'ouvrage, au coordonnateur SPS et au maître d'œuvre (cf. § 6.1.1).

Ces dispositions sont à intégrer dans le PGC (plan général de coordination santé-sécurité) de l'opération par les maîtres d'ouvrage et leurs coordonnateurs en matière de sécurité et de protection de la santé.

Plusieurs entreprises étant concernées par la protection par filets, un donneur d'ordres commun est désigné (cf. §6.5).

L'entretien et/ou la vérification des filets peuvent être confiés à une entreprise unique.

Chaque nouvelle entreprise intervenant avec la protection du filet vérifie l'état de la protection (voir annexe 3).

Le rapport de vérification annexé au procès-verbal de réception (cf. § annexe 2) peut servir de support aux vérifications ultérieures.



Il sert à la traçabilité de la transmission entre utilisateurs ; il est établi avant l'intervention de toute entreprise.

6.10. Dépose des filets

La dépose des filets intervient à la fin des travaux. Il convient de vérifier que la protection n'est plus nécessaire.

Les dispositions principales sont mentionnées en § 5 et 6.3.

6.11. Compétences et information des intervenants

6.11.1. Formation

L'ensemble des opérateurs destinés à concevoir, installer, poser, déposer et entretenir des filets de sécurité doit avoir un savoir-faire et des compétences visant à la maîtrise des risques liés à cet équipement de travail.

Cette technicité est acquise par des formations spécifiques tant sur le plan théorique que pratique, dans les domaines suivants :

- **la conception,**
- **la pose / dépose,**
- **la vérification / réception,**
- **la maintenance et l'entretien.**

6.11.2. Instructions aux installateurs

La notice d'instructions du fabricant accompagne le filet.

Elle est complétée par des dispositions spécifiques au chantier.

6.11.3. Instructions aux utilisateurs

Des instructions sont données aux travailleurs amenés à travailler avec la protection des filets dans le cadre de la formation au poste. Elles seront basées sur les préconisations du §6.7.

Annexe 1 – Références techniques et définitions

Norme NF EN 1263-1 (version février 2003)
Filets de sécurité – Partie 1 : exigences de sécurité, méthodes d'essais

Spécifie les exigences de sécurité et les méthodes d'essai, elle est fondée sur les caractéristiques de performance de fibres de polypropène et de polyamide.

Norme NF EN 1263-2 (version février 2003)
Filets de sécurité – Partie 2 : exigences de sécurité concernant les limites de montage

Spécifie les exigences de sécurité relatives au montage des filets de sécurité conformément aux instructions du fabricant et aux spécifications du produit, ainsi qu'à la réalisation des essais sur les filets de sécurité.

Glossaire
- **Ancrage :** point fixe et résistant permettant d'amarrer le filet à l'ouvrage.
- **Corde d'attache :** corde utilisée pour attacher la ralingue à un support approprié.
- **Donneur d'ordres :** entité qui passe la commande à l'installateur pour la mise en œuvre ; il conserve la maîtrise de l'équipement pendant la durée de l'installation
- **Estrope :** élingue sans fin (en anneau).
- **Installateur :** entité qui est chargée de concevoir et faire le choix de l'ensemble du matériel constituant le filet et sa mise en œuvre.
- **Maille :** série de cordes disposées selon un motif géométrique de base (carré ou losange) formant un filet.
- **Nappe :** réseau de mailles assemblées industriellement à partir de cordonnet.
- **Notice d'instructions :** document qui contient les instructions pour que l'installation et l'utilisation de l'équipement puisse s'effectuer sans risques.
- **Ralingue :** corde qui passe maille par maille aux extrémités d'un filet et qui détermine les dimensions du filet.
- **Réception :** acte par lequel celui qui a commandé des travaux reconnaît que leur exécution a été correcte et satisfaisante et à partir duquel court le délai de garantie.
- **Recouvrement :** zone où deux filets se superposent localement pour assurer la continuité de la protection.
- **Utilisateur :** entreprise et son personnel qui travaille avec la protection du filet.
- **Vérificateur :** personne chargée des vérifications ; il peut être le poseur ou celui qui fait procéder à la maintenance/entretien du filet.
- **Vérification :** examen pour apprécier la conformité.

PROCÈS-VERBAL DE RÉCEPTION DE FILETS DE SECURITÉ

Adresse du site :

Localisation du chantier :

Dimensions : Long m larg m haut m Surf m²

Marque des filets : Type :

Nature des travaux :

Durée estimée du chantier :

Donneur d'ordres :

Société : Responsable M.

Installateur :

Société : Responsable M.

Vérificateur :

Société : Responsable M.

RECEPTION DES FILETS Date :	DONNEUR D'ORDRE	INSTALLATEUR
SIGNATURES		

VÉRIFICATION PRÉALABLE À LA RÉCEPTION

Points examinés par le vérificateur:

Conformité au dossier technique ☐ **Oui** ☐ **Non**

Marquage ☐ **Oui** ☐ **Non**

Etat de conservation & mailles d'essai ☐ **Oui** ☐ **Non**

Attaches ☐ **Oui** ☐ **Non**

Espacement des points d'ancrage inférieur à 2,50 m

Espacement des points d'accrochage (du filet sur le câble) inférieur à 0,80 m

Remarques :

VÉRIFICATION DES FILETS Date :	VÉRIFICATEUR
SIGNATURE	

VÉRIFICATION ULTÉRIEURE POUR NOUVEAUX INTERVENANTS

Points examinés par le vérificateur :

Maintien de la conformité au dossier technique ☐ **Oui** ☐ **Non**
Positionnement de la protection ☐ **Oui** ☐ **Non**
Etat de conservation & mailles d'essai ☐ **Oui** ☐ **Non**
Attaches ☐ **Oui** ☐ **Non**
Espacement des points d'ancrage inférieur à 2,50 m
Espacement des points d'accrochage (du filet sur le câble) inférieur à 0,80 m
Remarques : ____________________

____

____

____

VÉRIFICATION DES FILETS Date :	ENTREPRISE 1	ENTREPRISE 2
SIGNATURES		



Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
30, rue Olivier-Noyer 75680 Paris cedex 14 • Tél. 01 40 44 30 00 • Fax 01 40 44 30 99 • Internet : www.inrs.fr • e-mail : info@inrs.fr

Recommandation R 446 1ère édition • decembre 2009 • 5 000 ex. • ISBN 978-2-7389-1832-1

Document 5
« Cadre règlementaire du travail en hauteur » – Site internet : inrs.fr – décembre 2012

La réglementation ne donne pas de définition du travail en hauteur. C’est à l’employeur de rechercher l’existence d’un risque de chute de hauteur lors de l’évaluation des risques. Le Code du travail précise les règles à suivre pour la conception, l’aménagement et l’utilisation des lieux de travail et pour la conception et l’utilisation d’équipements pour le travail en hauteur. Des règles particulières s’appliquent au secteur du BTP et à certaines catégories de travailleurs.

Les dispositions législatives et réglementaires spécifiques au travail en hauteur sont essentiellement contenues dans le Code du travail. Le risque de chute de hauteur, comme tout autre risque auquel un travailleur peut-être exposé dans le cadre de son activité, est visé par les **dispositions générales** du Code du travail (articles L. 4121-1 à 5). Sa prévention se traite selon les principes généraux de prévention.

Conception des lieux de travail

Parmi les caractéristiques des bâtiments abritant des locaux de travail, plusieurs dispositions du Code du travail sont à considérer du point de vue de la sécurité vis-à-vis des **chutes de hauteur**.

Elles portent sur :

- les **passerelles**, **planchers en encorbellement**, **plates-formes en surélévation**, ainsi que leurs **moyens d'accès** (article R. 4224-5),
- les **puits**, **trappes** et ouvertures de descente (article R. 4224-5),
- les cuves, bassins et réservoirs (article R. 4224-7),
- les **toitures** en matériaux réputés fragiles, en prévision des interventions futures (article R. 4224-8),
- les **parties vitrées**, en prévision des opérations de nettoyage (article R. 4214-2),
- les **ouvrants** en élévation ou en toiture (article R. 4214-5).

S’il subsiste des **zones de danger**, qu’il n’a pas été techniquement possible de protéger, l’employeur prend toutes dispositions pour que seuls les travailleurs autorisés à cet effet puissent y accéder et les signale de manière visible (articles R. 4224-4 et R. 4224-20).

Après la construction ou l’aménagement d’un bâtiment, il appartient au maître d’ouvrage de remettre au chef d’établissement un **dossier de maintenance** des lieux de travail, dans lequel figurent notamment les solutions retenues au regard des caractéristiques ci-dessus. La protection collective doit y être privilégiée dans tous les cas. Ce dossier peut faire partie du **dossier d’intervention ultérieure sur l’ouvrage** à remettre par le coordonateur SPS s’il y eu pluralité d’intervenants pour les travaux nécessitant son intervention (articles R. 4532-95 et R. 4532-96).

Travaux temporaires en hauteur

Le Code du travail précise que « les travaux temporaires en hauteur sont réalisés à partir d’un **plan de travail** conçu, installé ou équipé de manière à préserver la santé et la sécurité des travailleurs » (article R. 4323-58). Il décrit la protection collective dont celui-ci doit être muni (article R. 4323-59). Il porte également sur :

- la continuité des **protections collectives** au **droit des accès** et les mesures à prendre en cas de nécessité d’enlèvement partiel (article R. 4323-65),
- les **accès** aux postes de travail (article R. 4323-66).

Ces dispositions sont complétées par des mesures alternatives en cas d’impossibilité de mise en place d’un **garde-corps** : **dispositifs de recueil souples** (article R. 4323-60) ou recours aux EPI comme les **systèmes d’arrêt de chute** (article R. 4323-61).

Le Code du travail présente en quelque sorte les installations permanentes comme « référence » pour la réalisation de ces travaux. Lorsque ces installations permanentes n'existent pas et qu'il est techniquement impossible de les envisager, le recours à des **équipements de travail** est possible, en respectant quelques grands principes pour leur choix et leur utilisation (article R. 4323-62).

Au nombre de ces équipements, les **échafaudages** font l'objet de dispositions spécifiques (articles R. 4323-69 à R. 4323-80 du Code du travail et arrêté du 21 décembre 2004 relatif aux vérifications des échafaudages).

Par ailleurs, le Code du travail interdit de façon générale l'utilisation d'échelles et de cordes (en encadrant strictement les utilisations possibles) :

- « Il est interdit d'utiliser les **échelles**, **escabeaux** et **marchepieds** comme poste de travail » (article R. 4323-63).
- « Il est interdit d'utiliser les techniques d'accès et de positionnement au moyen de cordes pour constituer un poste de travail » (article R. 4323-64).

Enfin, quel que soit l'installation ou l'équipement, il est interdit de réaliser des travaux en hauteur lorsque les **conditions météorologiques** (vent important, tempête…) ou les conditions liées à l'**environnement du poste de travail** sont susceptibles de compromettre la sécurité et la santé des travailleurs (article R. 4323-68).

Dispositions spécifiques aux travaux de bâtiment et de génie civil

De manière générale, sont prévues des mesures de protection vis-à-vis des **chutes des personnes** pour toutes les parties de construction dont l'aménagement n'est pas définitivement réalisé (articles R. 4534-3 à R. 4534-6 et R. 4534-84) :

- obligation de **signalisation** avec **interdiction d'accès** au moyen de dispositifs matériels,
- **protection des ouvertures** donnant sur le vide, des puits, galeries inclinées, trémies par des garde-corps temporaires, planchers provisoires,
- mise en place de **garde-corps rampants** provisoires sur les volées d'escalier non munies de leurs rampes définitives…

Pour les **travaux en hauteur**, le Code du travail envisage des matériels particuliers dénommés **plates-formes de travail** et **passerelles**, avec des spécifications propres (articles R. 4534-74 à R. 4534-84).

Les travaux sur les **toitures** sont également soumis à un ensemble de dispositions (articles R. 4534-85 à R. 4534-94). Ces dispositions ne s'imposent que lorsque qu'il existe un risque de chute de personnes ou de matériaux d'une hauteur de plus de trois mètres (alors que les dispositions générales du Code ne mentionnent plus de hauteur, ce critère n'étant plus considéré comme le seul pertinent dans l'évaluation du risque à faire par l'employeur).

Des mesures particulières de **vérification** (matériel, engins, installations et dispositifs de protection de toute nature utilisés sur un chantier) doivent être prises par une **personne compétente** à leur mise ou leur remise en service. Un **registre d'observations** relatives à l'état des matériels doit exister sur le chantier (articles R. 4534-15 à R. 4534-20).

En cas d'absence ou de défaut de mise en œuvre de mesures de protection contre les chutes de hauteur :
Sur un chantier de BTP, une situation de ce type est considérée comme une situation de danger grave et imminent pour la vie et la santé des travailleurs. A ce titre, cela peut faire l'objet d'un arrêt temporaire des travaux en cours par l'Inspecteur du travail (article L. 4731-1).

Travaux interdits aux jeunes travailleurs

Sur les chantiers de bâtiment et de travaux publics, il est interdit d'employer les jeunes travailleurs âgés de moins de 18 ans à des travaux en élévation (article D. 4153-36 du Code du travail). Les travaux suivants sont également interdits :

- travaux sur nacelles suspendues, échafaudages volants, échelles suspendues et plates-formes élévatrices sur mâts ou élévateurs à nacelle,
- montage et démontage des échafaudages et de tous autres dispositifs de protection.

Des dérogations peuvent cependant être accordées, notamment pour les **étudiants** et **apprentis** préparant un diplôme de l'enseignement technologique ou professionnel (article D. 4153-48).

Document 6
« Données budgétaires de la salle de spectacle » – Communauté urbaine de TECHNICO – 30 mai 2012

Prix moyen d’une place de spectacle	43€50
Prix maximal d’une place de spectacle	60 €
Nombre moyen de spectateurs par spectacle	2792
Jauge maximale	5000
Temps d'amortissement de l'EPC	10 ans
Nombre de spectacles par an en moyenne	54
Tarif journalier d'un rigger	400 €
Spectacles nécessitant un seul rigger + secours	25 €
Coût de revient de l'EPC	10 000 €
Coût annuel de l'entretien de l'EPC	500 €